ROBOT SCHRADER
SUIVI DE PRODUCTION A DISTANCE EN UTILISANT LE RESEAU LOCAL DE L'ENTREPRISE

TP N° 2



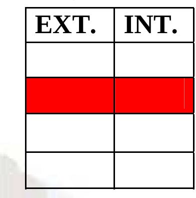
COMMUNICATION ET RESEAUX

"ROBOT SCHRADER" FICHE TP C12 - T -N3 Sciences de l'Ingénieur en S

PRESENTATION GENERALE

Matériel :	**ROBOT SCHRADER + TSX3722 + ETZ510**	Filière	**S I**
Domaine d'appartenance :	**Système de production industriel**	Niveau :	**Tle**

Axes d'activités mis en œuvre par le TP :



	EXT.	INT.	
L'analyse fonctionnelle (AF)			
La chaîne d'information (I)	■	■	**La communication de l'information**
La chaîne d'énergie (E)			
La représentation et schématisation (R)			

DONNEES PEDAGOGIQUES

Centre d'intérêt	**CI.12 – COMMUNICATION ET RESEAUX**
Objectif(s) pédagogique(s) visé(s)	**Assurer un suivi de la production du robot Schrader à distance en utilisant le réseau local de l'entreprise**
Compétence(s) issue(s) du programme officiel	**En présence de postes équipés d'une carte réseau, une procédure détaillée de mise en oeuvre d'un réseau local étant fournie:** **- établir les liaisons physiques entre les différents postes et les périphériques,** **- configurer les logiciels de façon à établir la communication.** **En présence d'un poste d'accès au réseau Internet:** **- énoncer, d'un point de vue utilisateur, les éléments caractéristiques du réseau (architecture matérielle, services...) ;** **- paramétrer une suite de protocoles TCP-IP.**
Savoir et Savoir faire associés Niveau taxonomique visé: 1 / 2 / **3**	**B-52 Les réseaux** **- Fonction globale (concept de mise en réseau local et étendu).** **- Architecture matérielle (cartes réseau, concentrateurs, câbles, connecteurs, modems).** **- Modes d'accès au média et envoi des données sur le réseau (trame).** **- Notion de protocole.** **- Paramètres de configuration d'une suite de protocoles TCP-IP dans un système d'exploitation multitâches (adresse IP, masque de sous-réseau).** **Pour les solutions constructives** **- Ethernet** **- Bus de terrain** **- Internet**
Prérequis : (*Savoir et Savoir faire*) Niveau taxonomique nécessaire: 1 / 2 / **3**	**- Connaître les règles de base du Grafcet.** **- Connaître les différentes formes de codage binaire, hexadécimal.** **- Les types de mémoires.** **- Utilisation du logiciel AUTOMGEN pour transférer un grafcet.** **- Utilisation d'Internet Explorer.**

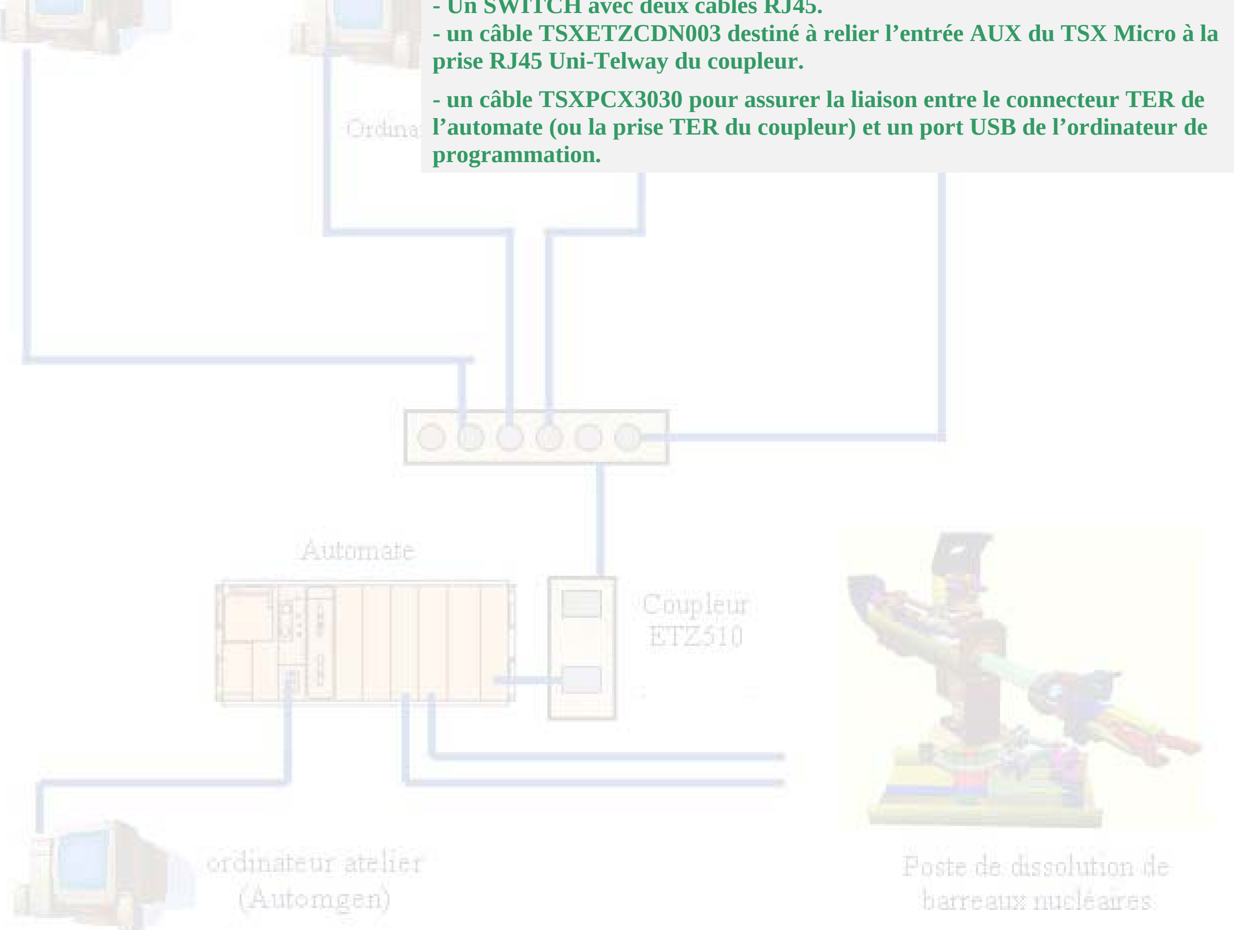
Conditions de réalisation :

Durée du TP	**2 Heures**	*Nombre d'élèves*	**2**
Degré d'autonomie	**- Faire vérifier les branchements des différents éléments.** **- Faire vérifier les procédures de configuration des logiciels de communication et de programmation.**		

Critères et modalités d'évaluation liés aux objectifs pédagogiques	**Evaluation formative pendant la séance sous forme de discussions analytiques avec le professeur à l'occasion de chaque tâche demandée.**

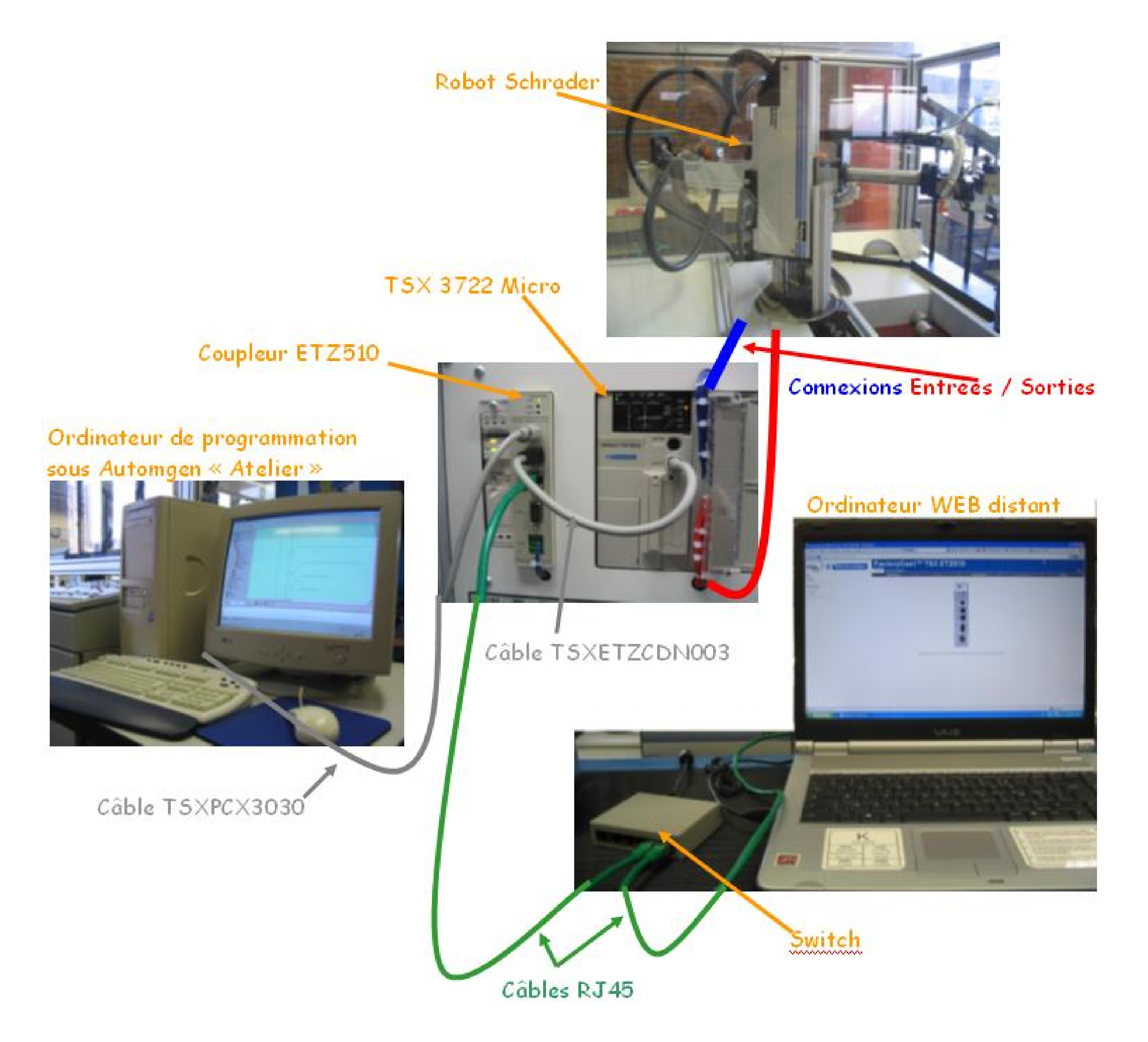
DONNEES TECHNIQUES

Enoncé du problème technique à résoudre	**Assurer un suivi de la production du robot Schrader à distance en utilisant le réseau local de l'entreprise**
Questions associées à la résolution du problème	**Voir sujet du TP**
Documents du dossier technique à utiliser	**Dossier ressource**
Environnement matériel et logiciel nécessaire	**- Un PC WEB avec les logiciels FATORYCAST, ETHEREAL, Internet Explorer installés.** **- Un PC programmation avec le logiciel AUTOMGEN installé et le fichier 'barreaux nucléaires de base.agn' enregistré.** **- Le coupleur ETZ510 et l'automate TSX37-22.** **- Un SWITCH avec deux câbles RJ45.** **- un câble TSXETZCDN003 destiné à relier l'entrée AUX du TSX Micro à la prise RJ45 Uni-Telway du coupleur.** **- un câble TSXPCX3030 pour assurer la liaison entre le connecteur TER de l'automate (ou la prise TER du coupleur) et un port USB de l'ordinateur de programmation.**



PLAN

MATERIEL NECESSAIRE

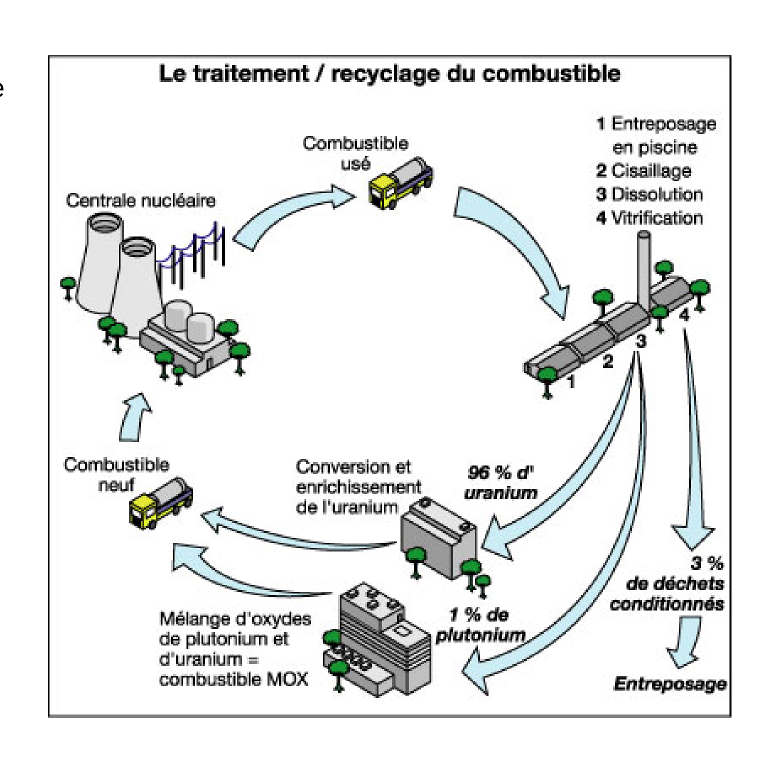


- Le robot Schrader
- Un automate TSX37-22
- Le coupleur ETZ510 qui est un serveur WEB intégré
- Un ordinateur de programmation avec le logiciel Automgen
- Au moins un ordinateur WEB avec le logiciel FACTORYCAST, le logiciel ETHEREAL et un navigateur tel Internet Explorer.
- Un câble TSXETZDN003 destiné à relier l'entrée AUX du TSX Micro à la prise RJ45 Uni-Telway du coupleur
- Un Câble TSXPCX3030 pour assurer la liaison entre le connecteur TER de l'automate (ou la prise TER du coupleur) et un port USB de l'ordinateur de programmation.
- Un Switch pour connecter le PC WEB client, le coupleur ETZ510 par l'intermédiaire de câbles RJ45 standards.

PRESENTATION

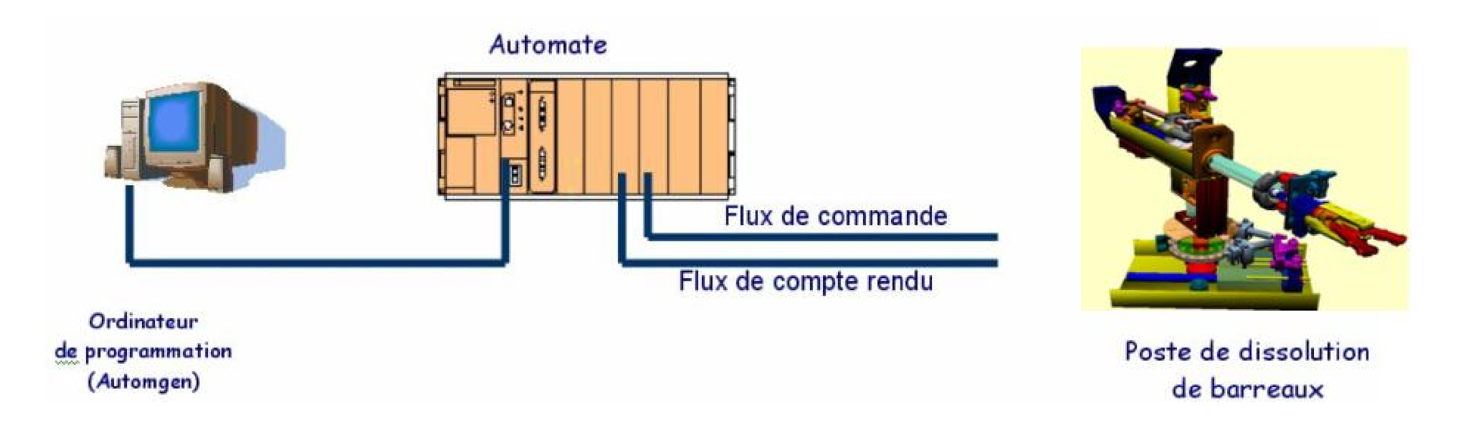
Mise en situation du robot Schrader dans l'usine de retraitement de combustibles nucléaires.

Après trois à quatre années en réacteur, les crayons de combustibles nucléaires doivent être remplacés. Ce combustible usé séjourne alors quatre ans dans les piscines des réacteurs. Transportés à l'usine de traitement, les emballages de combustibles usés sont déchargés à distance, sous eau ou à sec. Les assemblages de combustibles usés sont ensuite entreposés deux ans en piscine pour poursuivre la désactivation.

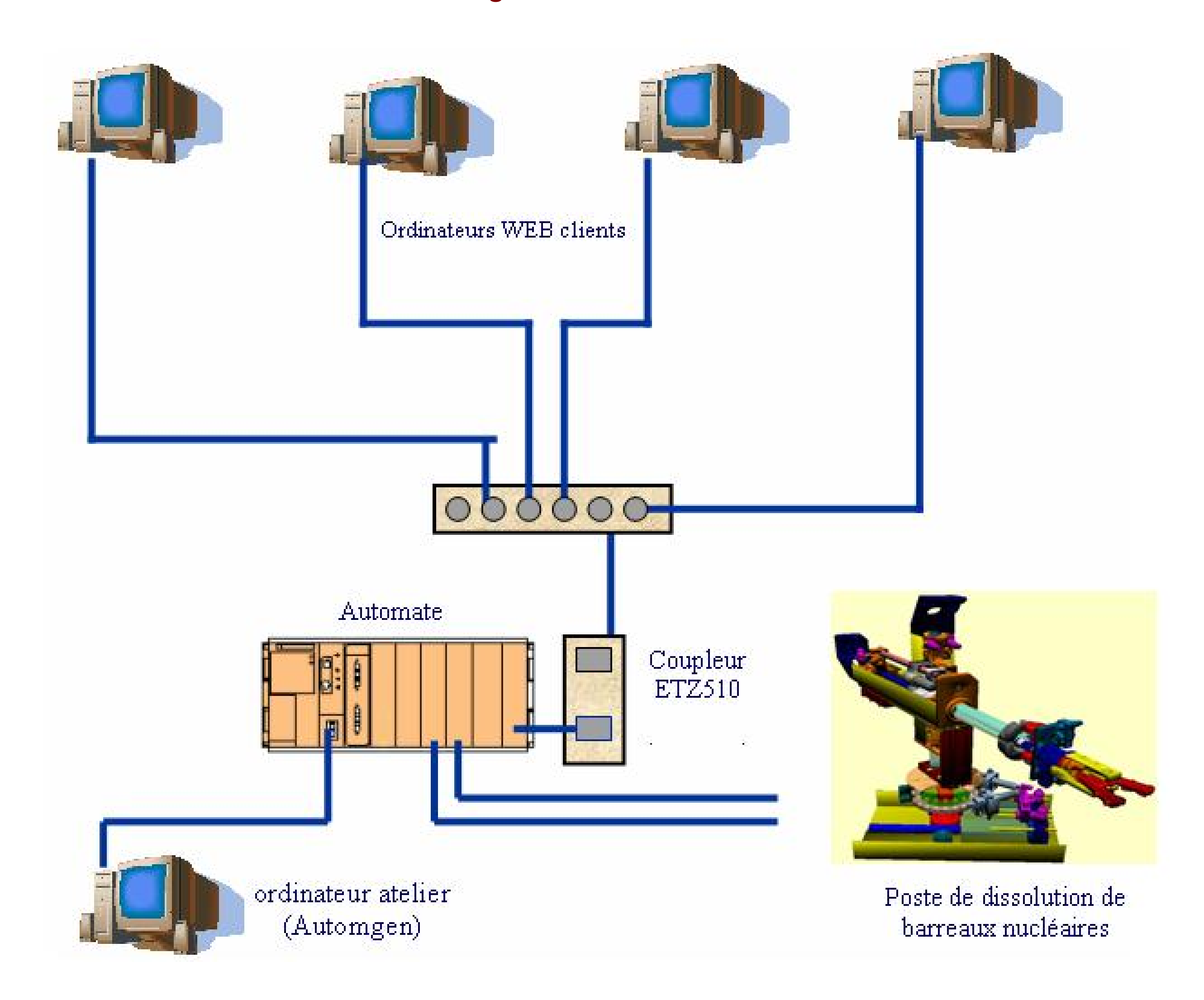


Commence ensuite le traitement : une fois sortis de la piscine, les assemblages sont cisaillés en morceaux de 2 à 3 centimètres. Ces morceaux nucléaires saisis par le robot Schrader, sont dissous dans de l'acide nitrique. Grâce à des solvants on sépare l'uranium, le plutonium et les produits de fission. L'uranium récupéré pourra à nouveau être enrichi et suivre une voie analogue à celle du combustible ordinaire. Quant au plutonium, il permet de fabriquer de nouveaux combustibles. Enfin les produits de fission qui représentent les déchets ultimes font l'objet de traitements spécifiques en vue de leur stockage définitif.

La chaîne d'énergie schrader intervient dans la phase de dissolution des morceaux cisaillés. Elle saisie chaque morceaux, les plongent dans des solutions d'acide. Cette chaîne d'énergie est pilotée par un automate programmable. Les codes machines sont obtenus par un ordinateur de programmation et son logiciel AUTOMGEN.



Télésurveillance de la chaîne d'énergie et de la chaîne d'information.



Le service informatique de l'usine de traitement surveille à distance l'exploitation du robot Schrader afin d'assurer un suivi de la production. Il récupère en temps réel le nombre de morceaux nucléaires dissous, lit l'état des capteurs de la chaîne d'énergie et s'assure du bon fonctionnement de l'automate. Ce dernier est connecté à l'intranet de l'usine pour que le service informatique puisse accéder à sa mémoire et lire les variables du programme : valeur du compteur 'morceaux dissous', état des capteurs du robot, valeur des temporisations etc. On remarque qu'en aucun cas on envoie le programme dans la mémoire de l'automate à partir d'un des ordinateurs WEB, c'est le rôle du poste de programmation.

Problématique

Comment assurer un suivi de la production du robot Schrader à distance en utilisant le réseau local de l'entreprise ?

RECOPIE DES ENTREES API DANS UN TABLEAU DYNAMIQUE

Les modifications directes des entrées ou des sorties de l'automate peuvent avoir des effets indésirables, voire dangereux sur le comportement de la chaîne d'énergie et entraîner des liaisons corporelles ou des dommages matériels. C'est la raison pour laquelle on ne peut pas accéder à la valeur des entrées et des sorties de l'automate dans la configuration par défaut du coupleur.

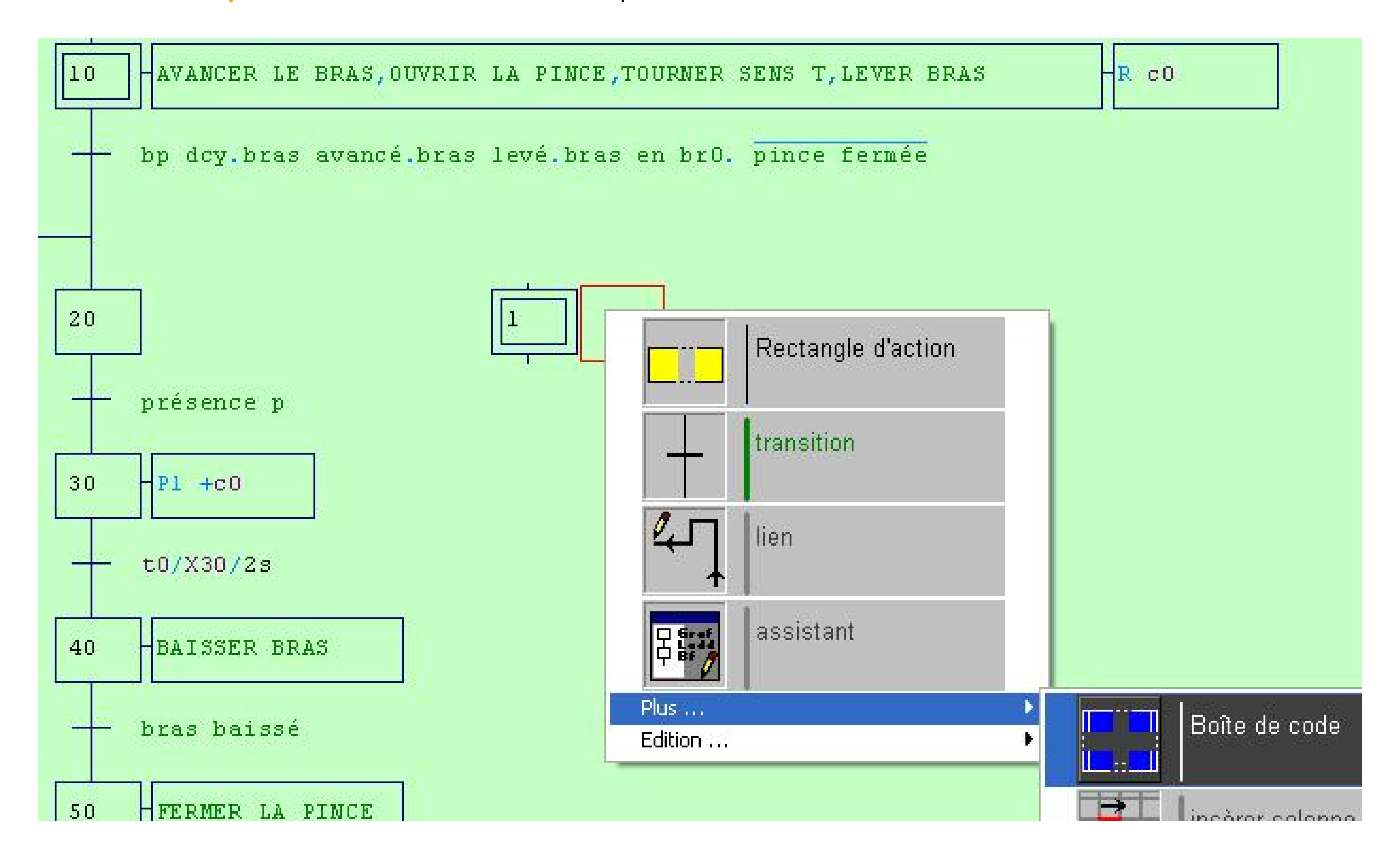
Vous allez contourner la difficulté en créant un tableau dynamique qui est l'image de la valeur des entrées. Ce tableau, image des entrées est écrit dans une zone mémoire accessible par le coupleur. Nous allons par exemple recopier les 16 entrées %I1.0 à %I1.16 dans les bits utilisateurs de %M33 à %M48. Ces bits utilisateurs sont contigus à ceux utilisé par l'application (bits systèmes).

Pour créer ce tableau, nous allons programmer Automgen en utilisant le langage littéral structuré dans une boîte à code. Ce langage évolué est proche du Pascal et permet de réaliser des opérations complexes. Automgen gère sur un même Folio le langage grafcet et le langage structuré.

Ouvrir sous AUTOMGEN le fichier "Robot SCHRADER morceaux nucléaires TP2.agn"

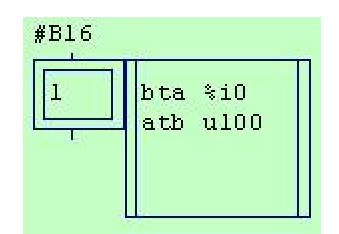
Pour créer une boîte à code :

- **créez** une étape vide,
- **cliquez** avec le bouton droit de la souris sur un emplacement vide du folio,
- **choisissez** dans le menu "plus... /Boîte à code",
- **cliquez** sur le bord de la boîte de code pour modifier son contenu,



Saisissez les instructions ci-dessous dans la boîte à code.

Compilez et **transférez** le programme dans la mémoire de l'automate.



Les valeurs des 16 entrées de %i1.0 à %i1.15 sont recopiées dans les bits utilisateurs accessibles par le coupleur.

Ordinateurs WEB clients

Automate

Coupleur ETZ510

ordinateur atelier (Automgen)

Poste de dissolution de barreaux nucléaires

MISE EN OEUVRE DES DIFFERENTES FONCTIONNALITES DE FACTORYCAST

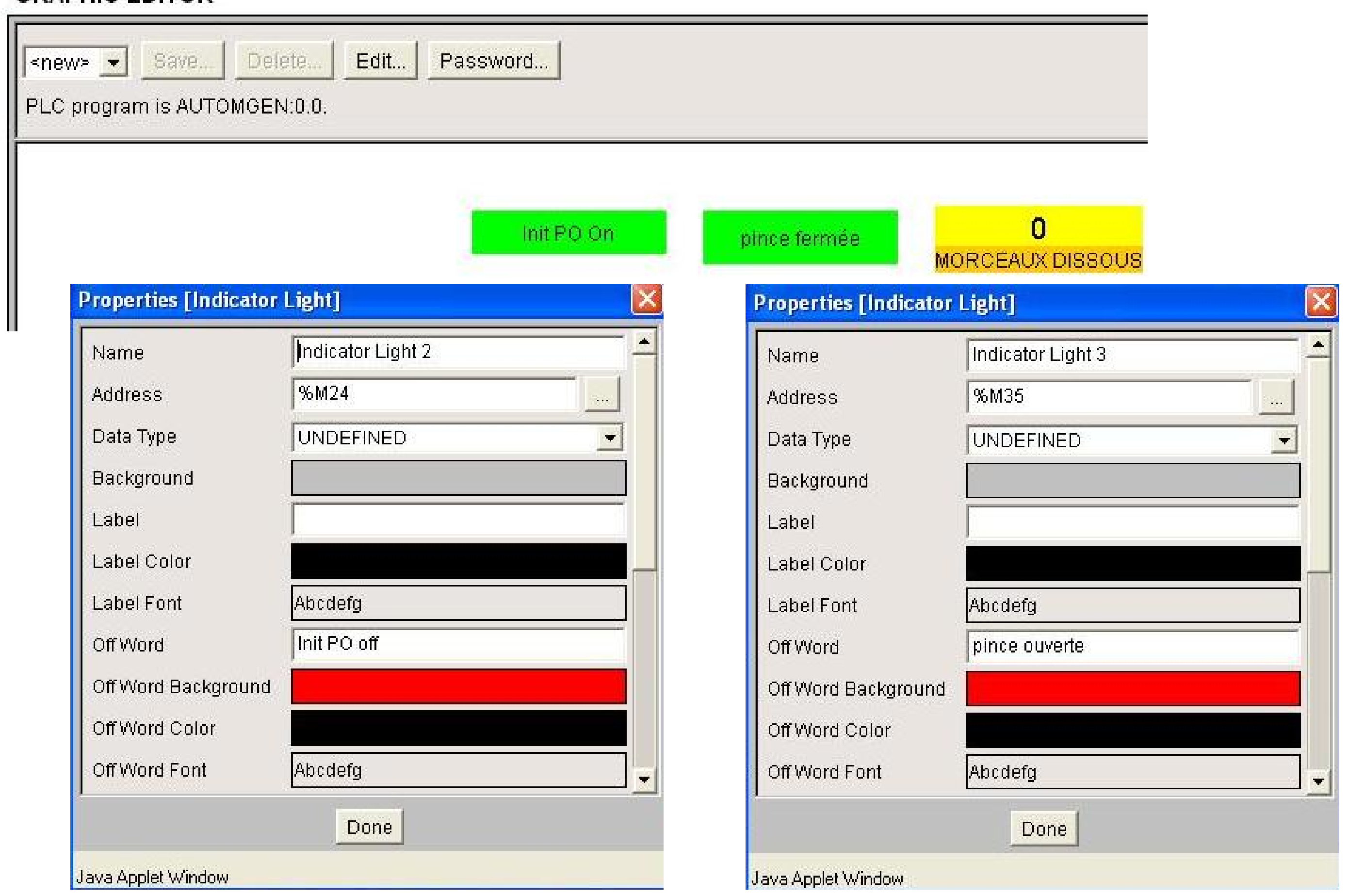
Utilisation de l'éditeur de données pour les adresses des variables de l'application.

- **Lancer** un cycle du robot SCHRADER.
- A l'aide de l'éditeur de données, **visualiser** les bits utilisateurs de %M20 à %M48.
- **Que constatez-vous** ?
- **Relever** l'adresse des bits utilisateurs correspondant au bouton "initialisation partie opérative" et au capteur "pince fermée"

	API	registre
initialisation partie opérative	%I1.2	
Pince fermée	%I1.13	

Animation graphique des boutons de l'application :

- **Simuler** sous l'éditeur graphique le bouton "initialisation partie opérative" et le capteur "pince fermée". Pour obtenir ce résultat, vous utiliserez les objets graphiques "Témoins lumineux".



Appeler votre professeur pour valider

La supervision à distance est réalisée

ANALYSE DES DONNEES ET DES FORMATS DE DONNEES CIRCULANT SUR LE RESEAU

Un analyseur de protocole est un outil qui permet d'ausculter le réseau. Il permet d'effectuer :

- la mesure des performances du réseau (statistiques),
- d'horodater les messages et de déterminer les temps inter événements,
- de filtrer certains événements particuliers, par exemple des demandes de connexions...
- d'effectuer des tests et de réaliser la mise au point des protocoles.

Le logiciel ETHEREAL est un analyseur de protocole qui enregistre les trames d'un échange et permet d'analyser la structure de la trame.

Ethereal - Network Protocol Analyzer
Init dissectors ...

Lancer le logiciel ETHEREAL.

La fennêtre est divisée en trois parties :

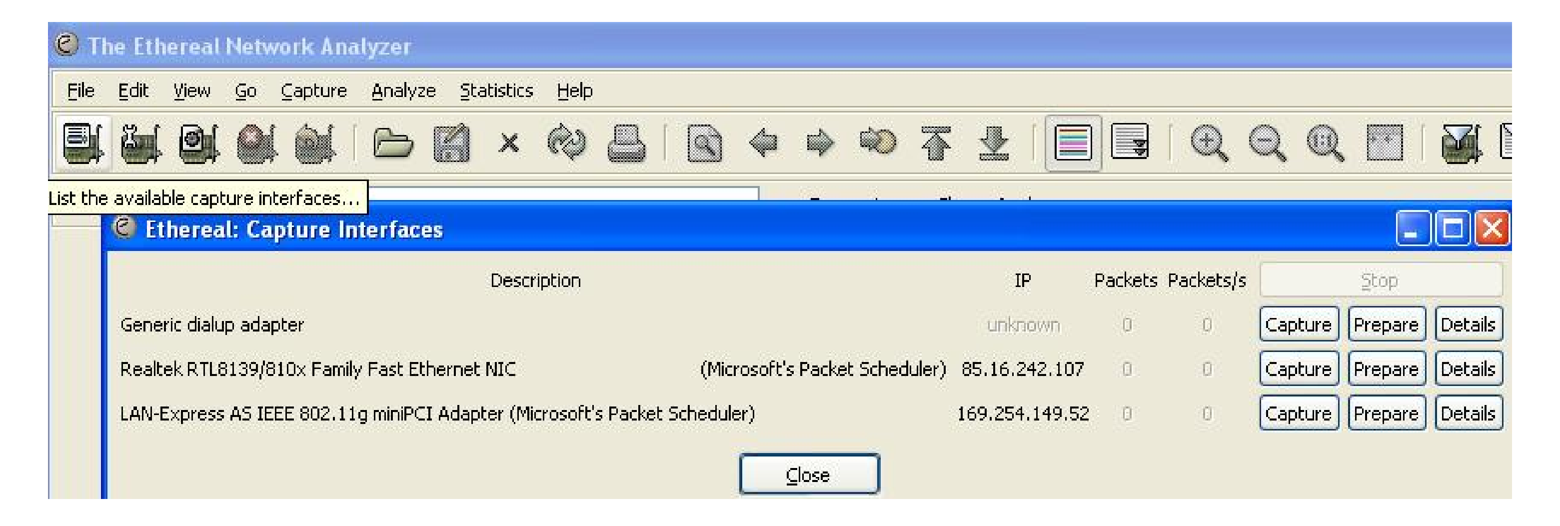
- La première partie est de type général, on y trouve des informations de type adresse IP des machines ou encore protocole utilisé lors de l'échange des données.
- La deuxième partie de la fenêtre reprend ici la trame sélectionnée et la détaille dans les quatres couches du modèle IP.
- La troisième et dernière partie est une vision de la trame en codage hexadécimal.

Les informations qui circulent sur le réseau Ethernet sont regroupées par trames (groupes d'informations logiques). Les trames Ethernet respectent toutes la même structure :

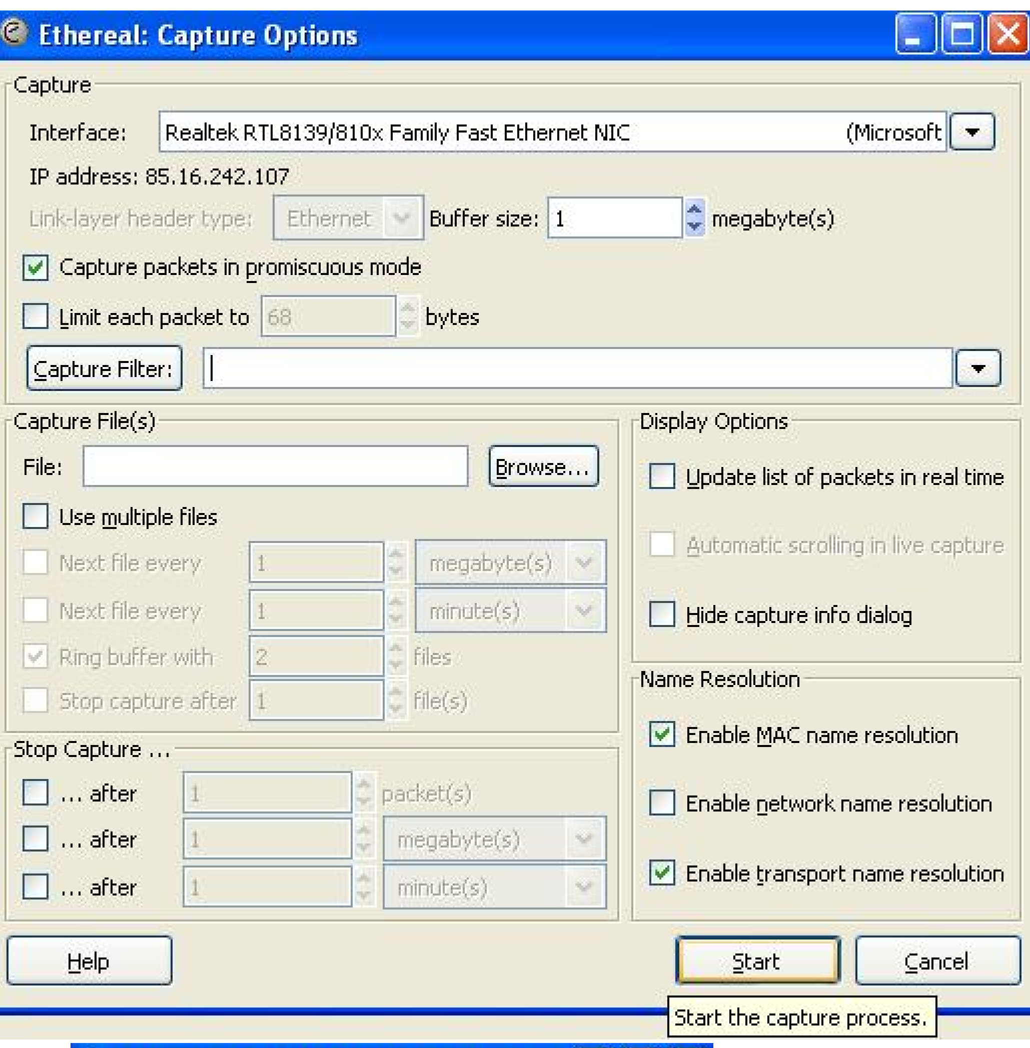
- Les 14 premiers octets constituent l'entête de la trame.
- tous les octets suivants de (46 à 1500) sont les données véhiculées par la trame.

@Destination (@ MAC) 6 Octets	@Source (@ MAC) 6 Octets	Type Protocole 2 Octets	Données
Entête Ethernet 14 octets			Données encapsulées dans la trame Ethernet (46 à 1500 octets suivant le protocole)

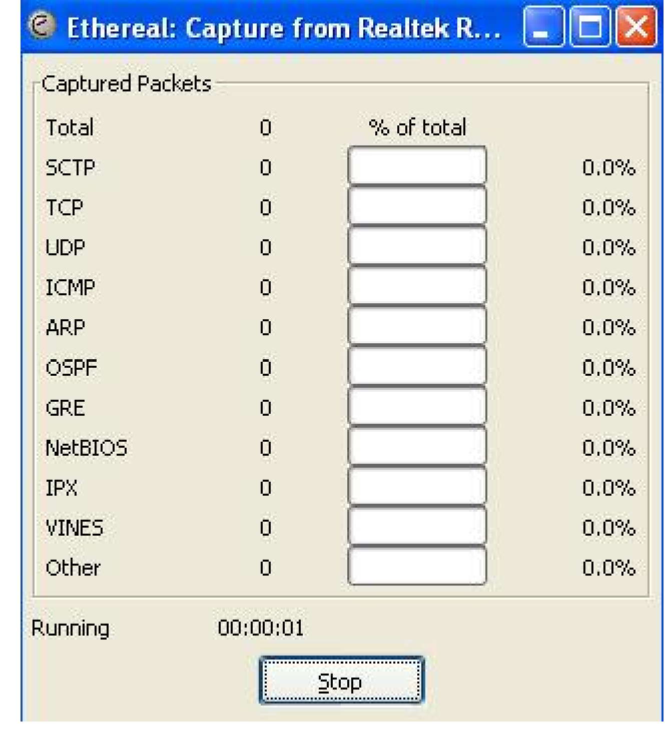
Sous Ethereal, **cliquez** sur l'icône vous donnant la liste des connexions, **choisissez** votre interface Ethernet en cliquant sur "Prepare"



La fenêtre suivante s'ouvre :

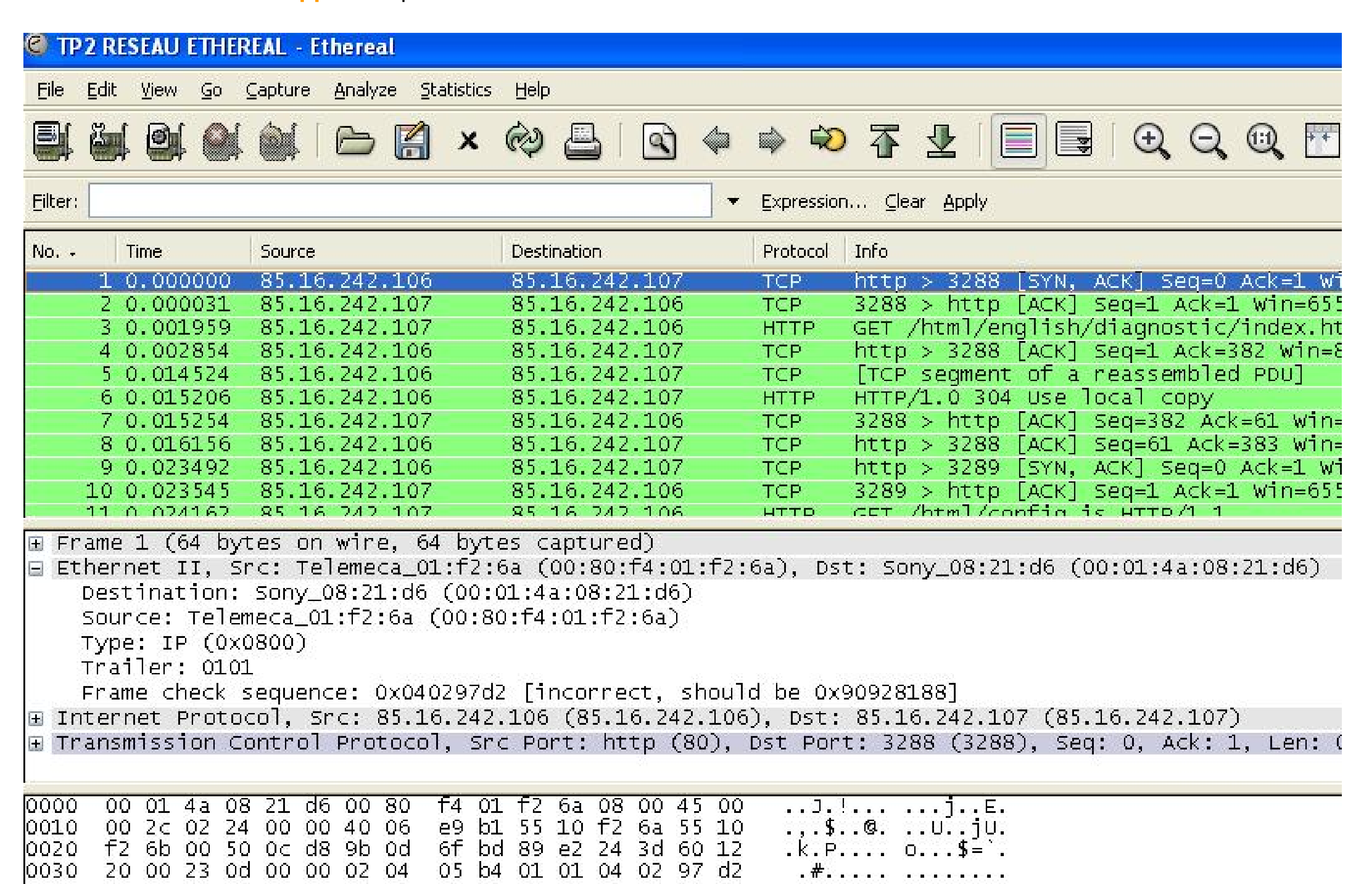


Cliquez sur "Start"



Sous "Internet Explorer" **appeler** le lien "diagnostic" puis "Rack viewer".

Sous "Ethereal" **stopper** l'acquisition.



On vous demande d'analyser une trace TCP et de fournir toutes les informations relatives au protocole utilisé. Les données lues par l'analyseur sont découpées en bloc de données à analyser. Il ne reste plus qu'à interpréter champs par champs, octet par octet ou bit par bit, le résultat.

@Destination (@ MAC) 6 Octets	@Source (@ MAC) 6 Octets	Type Protocole 2 Octets	En-tête IP	En-tête TCP	Données
Entête Ethernet 14 octets			Données encapsulées dans la trame Ethernet (46 à 1500 octets suivant le protocole)		

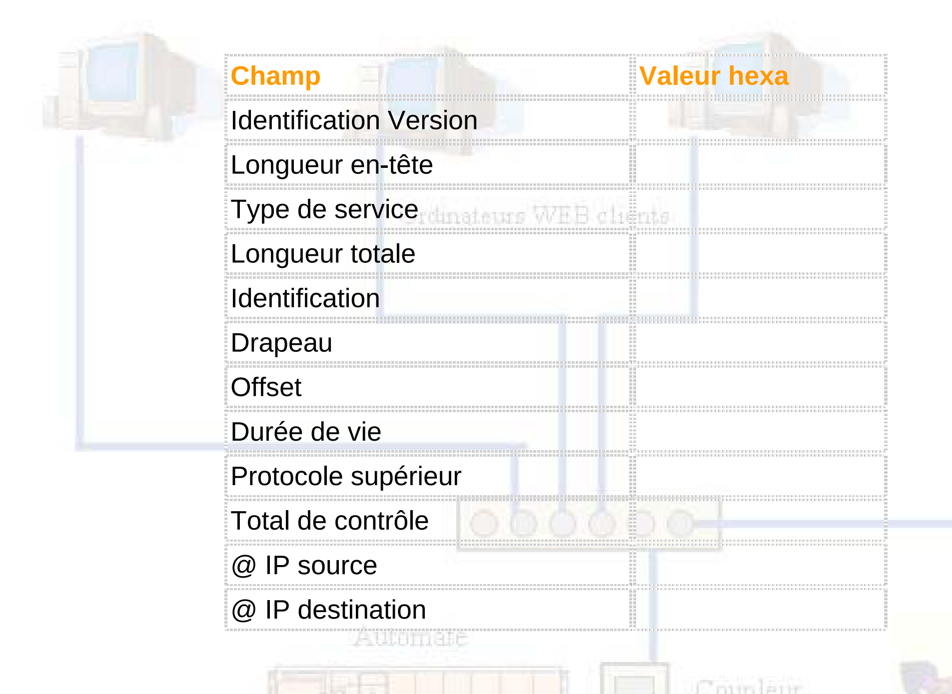
Encapsulation de TCP/IP dans une trame Ethernet

A l'aide de l'analyseur de protocole "Ethereal", **compléter** le tableau suivant

En tête Ethernet :

Champ	Valeur hexa
Adresse destination	
Adresse source	
Type de protocole	

En tête IP :



Champ	Valeur hexa
Identification Version	
Longueur en-tête	
Type de service	
Longueur totale	
Identification	
Drapeau	
Offset	
Durée de vie	
Protocole supérieur	
Total de contrôle	
@ IP source	
@ IP destination	

En tête TCP :

Champ	Valeur hexa
Port source	
Port destinataire	
N° de séquence	
N° de séquence acquitté	
Longueur en-tête	
Drapeau	
Fenêtre	
Total de contrôle	
Pointeur data URG	

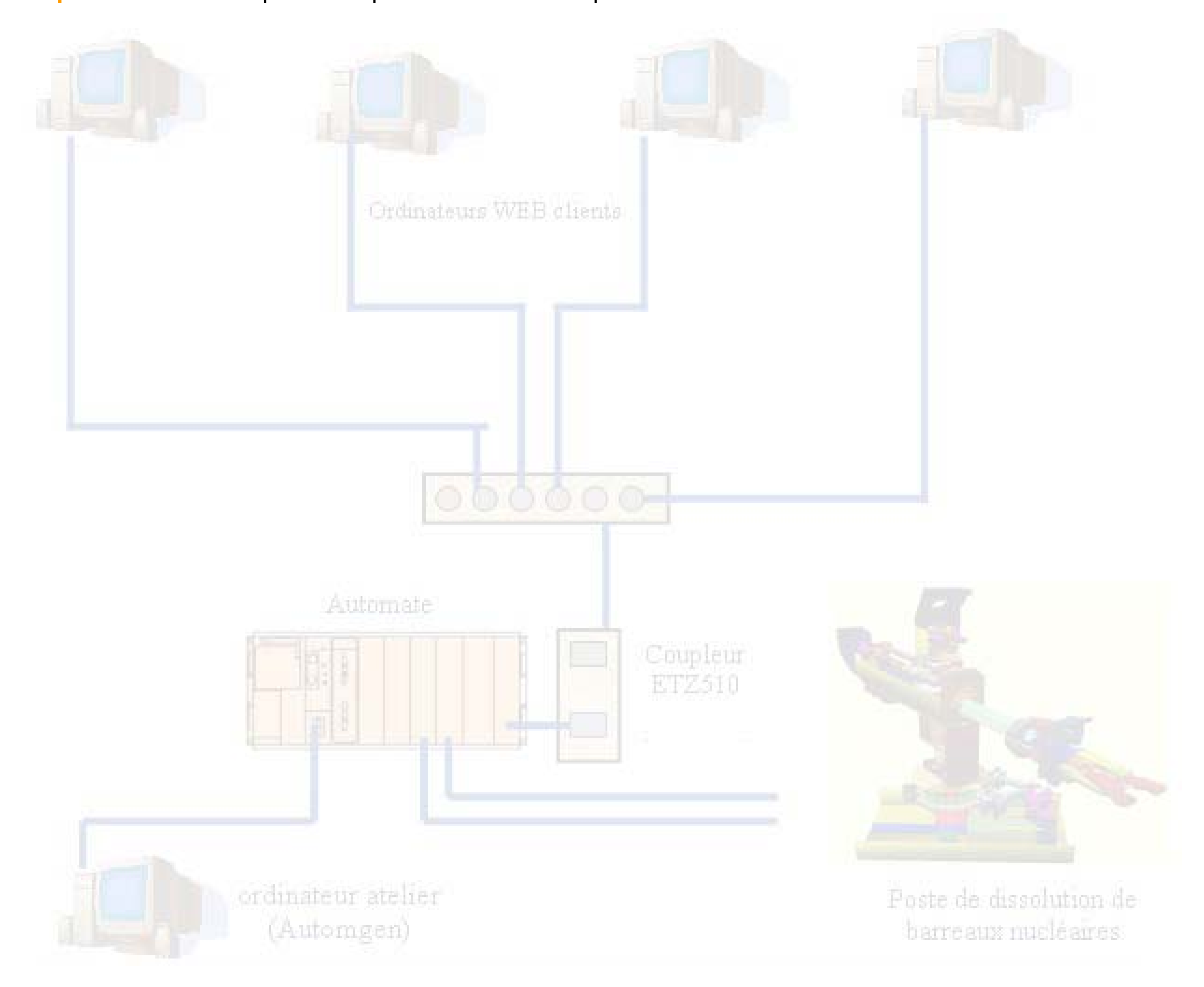
BILAN

Pourquoi doit-on créer un tableau dynamique de données pour lire la valeur des entrées de l'API ?

Comment circulent les informations sur le réseau ?

Rappelez la structure d'une trame sur le réseau Ethernet

Pourquoi utilise t-on un protocole pour faire communiquer deux machines sur le réseau ?



RESSOURCES TECHNIQUES

Voir guide d'utilisateur du logiciel FACTORYCAST 

Voir manuel d'utilisateur TSX ETZ 410/510 

RESSOURCES PEDAGOGIQUES

Voir extrait doc « LES RESEAUX »

1. Adressage
2. Circulation des données. Trames
3. Structure et topologie des réseaux